

Aus dem Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie
der Freien Universität Berlin
im Städtischen Rudolf-Virchow-Krankenhaus, Berlin 65
Direktor: Professor Dr. med. Bernhard Schmidt

ÜBER DAS VORKOMMEN
KERATINVERWERTENDER BODENPILZE
IN WEST-BERLIN

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Ruth Matthießen
aus Schmottseiffen

1969
2

Aus dem Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie
der Freien Universität Berlin
im Städtischen Rudolf-Virchow-Krankenhaus, Berlin 65
Direktor: Professor Dr. med. Bernhard Schmidt

ÜBER DAS VORKOMMEN
KERATINVERWERTENDER BODENPILZE
IN WEST-BERLIN

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Ruth Matthießen
aus Schmottseifen

Berlin 1969

Dekan: Professor Dr. med. Herbert Lax
Referent: Professor Dr. med. Bernhard Schmidt
Korreferent: Professor Dr. med. Karl-Ernst Gillert

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Freien Universität Berlin

Promoviert am: 15.12.1969



Inhaltsübersicht

		<u>Seite</u>
A	Einleitung und Literatur	2
	I. Epidemiologie und Ursachen der Dermatomykosen	2
	II. Problemstellung und bisherige Ergebnisse der mykologischen Bodenforschung	3
B	Eigene Versuche	8
	I. Material und Methodik	8
	II. Beschreibung der Ergebnisse	12
	1. Allgemeine Verbreitung bodenbewohnender Dermatophyten in West-Berlin	12
	2. Beziehungen zwischen dem speziellen Standort und der einzelnen Dermatophytenart	14
	3. Kombination verschiedener Dermatophyten	18
	4. Morphologie und Pathogenität der isolierten Dermatophyten	18
	5. Über das Vorkommen anderer keratinophiler Pilze und Schimmelpilzwachstum	27
C	Diskussion	29
D	Zusammenfassung	31
E	Bildkommentar	33
F	Literaturverzeichnis	35



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A Einleitung und Literatur

I. Epidemiologie und Ursachen der Dermatomykosen

Über die zunehmende Ausbreitung der Dermatomykosen wurde während der letzten Jahre wiederholt berichtet (Beck, 7, Fegeler, 24, Götz, 31, Pfister, 59, 60, Veltman u. a., 96).

Grimmer (36, 37, 38) untersuchte die epidemiologischen Verhältnisse der Berliner Epidermophytien für den Zeitraum von 1952 bis 1959.

Kriester und Kaden (52) bearbeiteten in Fortführung seiner Statistik das Krankengut der Universitäts-Hautklinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin von 1956 bis 1965. Ähnliche statistisch-mykologische Erhebungen wurden für die Jahre 1955 bis 1964 von Böhme (16) in Ost-Berlin veröffentlicht.

Ein Vergleich des ausgewerteten Materials zeigt deutlich, daß sich die Anzahl der mykologisch nachgewiesenen Dermatophytenerkrankungen für den referierten Zeitraum vervielfacht hat. Innerhalb der Gesamtbevölkerung wird die Infektionsrate mit 20 bis 40 % angegeben (Urban, 89), während systematische Reihenuntersuchungen bestimmter Berufs- und Bevölkerungsgruppen bereits einen Pilzbefall von 50 bis 85 % aufweisen (Wilde, 97).

Die auffällige Zunahme der Dermatomykosen läßt sich nicht allein mit der Erweiterung diagnostischer Methoden und einer besseren Kenntnis

des Krankheitsbildes erklären. Bevölkerungsbewegungen des zweiten Weltkrieges und mangelhafte hygienische Verhältnisse der Nachkriegszeit (Götz, 31) haben die Ausbreitung der oberflächlichen Pilzerkrankungen wesentlich gefördert. Günstige Kontaktbedingungen für eine weitere Durchseuchung bieten das enge Zusammenleben in Industriebetrieben mit gemeinschaftlichen Umkleide- und Waschräumen (Memmesheimer, 57, Schirren und Mitarb., 75, 76) sowie eine wachsende sportliche Betätigung mit gemeinsamer Benutzung von Schwimmanlagen und Sportplätzen (Polemann, 61, Fichtenbaum, 26). Daneben spielen die moderne Fußbekleidung aus synthetischen Stoffen (75, 76), das häufige Fehlen einer geeigneten Körperpflege und eine unzureichende Desinfektion (Kappel, 51, Kaden, 48) als pathogenetische Faktoren der Mykosezunahme eine wichtige Rolle.

II. Problemstellung und bisherige Ergebnisse der mykologischen Bodenforschung

Die Häufigkeit mykotischer Erkrankungen machte die Frage nach der Infektionsquelle und dem primären Standort pathogener Pilze zu einem dringenden dermatologischen Problem. Es war naheliegend, den Erdboden in die epidemiologischen Untersuchungen einzubeziehen, da bereits Sabouraud (1910, zit. bei Böhme, 13) die Ansicht vertreten hatte, daß Hautpilze saprophytisch im Erdboden leben können, und der Nachweis für Erreger systemischer Mykosen im Boden bereits gelungen war (Emmons, 1952, zit. bei Böhme, 13; Ajello, 4).

Nachdem Szathmáry (zit. bei Böhme, 13) wiederholt das Vorkommen hautpathogener Pilze in Bodenproben Ungarns beschrieben hatte, und sowohl Mandels als auch Gordon (zit. bei Böhme, 13) die Dermatophytenart *Mikrosporum gypseum* erfolgreich aus Erde isolieren konnten, erfuhr die mykologische Bodenforschung einen entscheidenden Fort-

schritt durch die Einführung der sog. "Haarködermethode" von Vanbreuseghem (90, 91, 92). Sie vereinfachte den Nachweis keratinverwertender Bodenpilze und hatte umfangreiche Versuchsreihen in vielen Ländern der Welt zur Folge, durch welche in allen Erdteilen bewiesen werden konnte, daß dem Boden als natürlichem Reservoir für Hautpilze eine bedeutende Rolle zukommt. Blaschke-Hellmessen (10) betont in ihrer Arbeit die Vielfalt der Ergebnisse derartiger Untersuchungen, die nicht nur den Nachweis der natürlichen Pilzreservoirs und Infektionsquellen ermöglichen, sondern auch über geographisches und jahreszeitliches Vorkommen der Pilze informieren und gleichzeitig wichtige Kenntnisse über ihre morphologischen Merkmale vermitteln, da der Erdboden ein günstiges Nährmedium für geophile Dermatophyten darstellt (Vanbreuseghem und van Brussel, 94, 95).

Die anfängliche Annahme, daß sich im Laufe der Zeit der direkte Ursprung sämtlicher Dermatophyten aus Erde beweisen lasse, wird heute jedoch bereits bezweifelt, da Versuche der Anzüchtung der häufigsten menschlichen Trichophytie- und Mikrosporie-Erreger bisher nur selten zum Erfolg führten. "Nur vereinzelt gelang es, Trichophyton mentagrophytes, Trichophyton quinckeanum und Trichophyton verrucosum aus Erdproben zu isolieren" (zit. bei Schönborn, 80).

Vanbreuseghem (90) glaubte, daß neben apathogenen Dermatophyten im Erdboden auch solche existieren, die unter geeigneten Bedingungen pathogen werden können, also fakultativ pathogene Krankheitserreger darstellen. Das Vorhandensein apathogener und fakultativ pathogener Dermatophyten im Erdboden konnte seither häufig und an vielen Orten bestätigt werden, "so daß man zu der Hypothese gelangte, die heutigen parasitären Hautpilze seien von gleichen oder ähnlichen saprophytären Grundformen herzuleiten" (zit. bei Böhme, 13).

Ähnliche Vorstellungen brachte Balabanoff (5, 6) in einer neuartigen Systematik der Hautpilze zum Ausdruck. "Danach geht die parasitäre Adaption einher mit schrittweiser morphologischer Reduktion und

physiologischer Spezialisierung und führt von saprophytischen Bodenarten (z. B. *Mikrosporum gypseum*) über tierische Mehrwirtsdermatophyten (z. B. *Trichophyton mentagrophytes*) zu einwirtsschmarotzenden zoophilen (z. B. *Trichophyton verrucosum*) und anthropophilen Hautpilzen (z. B. *Trichophyton violaceum*). Verbunden mit der Zunahme der Pathogenität ist ein Übergang zu verlangsamtem Wachstum, zu Anaerobismus und Erhöhung der Nährbodenansprüche sowie ein Verlust der Konkurrenzfähigkeit gegenüber der saprophytischen Bodenmikroflora und die Steigerung der Empfindlichkeit gegen antimycetische Substanzen " (zit. bei Schönborn, 80).

Das Problem der Wechselbeziehung zwischen Mikroorganismen und Hautpilzen war bereits Gegenstand zahlreicher Veröffentlichungen (Hejtmánková-Uhrová und Hanelová, 43, Schönborn, 79). Während Vanbreuseghem (93) die Ansicht vertrat, daß Dermatophyten in sterilem und unsterilem Boden vegetieren können, ohne dabei ihre Pathogenität zu verlieren, führten die Experimente der Autoren Grin und Ožegović (zit. bei Hejtmánková-Uhrová und Hanelová, 43) bereits zu der Erkenntnis, daß parasitierende Hautpilze, welche in den Erdboden gelangen, durch antagonistische Mikroorganismen stufenweise zerlegt werden.

Für das Zugrundegehen der Dermatophyten in natürlich belebten Erdböden werden tierische und pflanzliche Kleinstlebewesen verantwortlich gemacht. Auf den Einfluß hemmstoffbildender Mikroorganismen und Antibiotikabildner wiesen vor allem die Arbeiten von "Chambers und Weidmann (1928), Lewis, Hopper und Schultz (1946), Ettig (1958), Schatz und Hazen (1948) sowie Uri (1952) und Weltzien (1963)" hin (Lit. bei Schönborn, 79). Mit der Wirkung fungiphager Bodentiere beschäftigten sich die Untersuchungen von Müller und Beyer (58). Sie führten u. a. zu dem Ergebnis, daß neben einigen "streng spezialisierten Pilzfressern" - denen auch mehrere Milbengattungen und -arten, z. B. *Tyrophagus lintneri* (Rieth, 65) angehören - "eine große

Anzahl von Tieren existiert, die nur gelegentlich oder zufällig mikroskopische Bodenpilze verzehrt. Als Folge der Fraßtätigkeit dieser Fungiphagen ist einerseits die Störung der biologischen Dynamik am betreffenden Standort anzusehen, wodurch die Vermehrung und Entwicklung anderer Bodenorganismen beeinflusst wird, andererseits - neben der Dezimierung der Bodenpilze - ihre weitere Verbreitung durch die tierische Losung, welche keimfähige Sporen enthält (zit. bei Müller und Beyer, 58). Auf diese Weise wird

a) der Boden reinfiziert und

b) die Pflanze von neuem infiziert, wodurch eine weitere wichtige Ansteckungsquelle für Mensch und Tier entsteht.

Die Tatsache, daß infizierte Pflanzen und pflanzliche Produkte, die später in Form von Futter oder Streu Verwendung finden, eine große Gefährdung darstellen (Rieth, 67), wurde durch die wachsende Pilzverseuchung der Bewohner ländlicher Gebiete bereits bestätigt. Nach Szathmáry (87, 88) übertrifft dabei die Zahl der durch Stroh entstandenen Infektionen alle anderen pflanzenbedingten Pilzkrankungen. Besondere epidemiologische Bedeutung wird hier den Arbeitsstätten zugeschrieben, da außer der Landbevölkerung, die sich infolge ihrer Arbeit mit Stroh auf Feldern, in Stallungen oder im Haus infizierte, auch Werkträger der Glas-, Porzellan- und Emailleindustrie erkrankten, welche Stroh zur Verpackung von Ware benutzten.

Szathmáry's Nachweis der pflanzlichen Vermittlung von Mykosen, "deren natürliche Infektionsquelle nur der Erdboden darstellt", richtete sich vor allem gegen die einseitige Theorie der tierbedingten menschlichen Pilzkrankungen. Das Tier als Zwischenwirt, wie es in der Infektionskette von Vanbreuseghem (92) dargestellt wird, "Boden - Tier/Mensch - Boden", verdient jedoch weiterhin seine Beachtung.

Als wichtige Überträger von Pilzsporen gelten die Mäuse (Polyplax

serrata Burm.) und *Ctenocephalides canis*, der Hundefloh (Ito u. a., 43, Rieth, 66). Sogar Milben der Gattung *Tyrophagus lintneri* wurden gelegentlich in menschlichen Interdigitalräumen nachgewiesen (Rieth, 70). Pilzbefunde konnten bisher sowohl bei Haus- und Laboratoriumstieren als auch bei Tieren zoologischer Gärten und solchen der freien Wildbahn erhoben werden (Götz und Reichenberger, 33, Schönfeld, 81, Rieth und Mitarb., 71, Kaffka und Rieth, 49, 50, Schönborn, 78, Refai und Rieth, 64, Rdzarek, 63, Kaben und Bohnenstengel, 46).

Nach Rieth (68) ist die Umgebung von Stallanlagen eine besonders häufige Brutstätte pathogener Pilze, "welche saprophytisch auf abgestorbenen Pflanzen und pflanzlichen Produkten sowie vor allem auch auf keratinhaltigen, tierischen Abfällen leben".

Von der Erfahrung ausgehend, daß Dermatophyten auf totem Keratinmaterial in ihrer saprophytären Phase wachsen und sich vermehren können, versuchte Vanbreuseghem (91) bereits 1952, mit Hilfe von Haaren keratinophile Hautpilze aus dem Erdboden zu isolieren. Das erfolgreiche Experiment seiner "Haarködermethode" führte während der folgenden Jahre zu zahlreichen mykologischen Bodenuntersuchungen, die alle das gleiche Ziel verfolgten, "den Erdboden als natürliches Pilzreservoir und Anfangsglied von Infektionsketten" (Meinhof u. a., 56) in den Mittelpunkt zu stellen. In Deutschland befaßten sich Meinhof, Thianprasit und Rieth (56) erstmalig mit dem Nachweis keratinophiler, hautpathogener Bodenpilze und der Anwendung der Haarködermethode Vanbreuseghem's, später auch Blaschke-Hellmessen (10, 11, 12), Böhme (16, 13) sowie Grube und Schwartz (41).

B Eigene Versuche

Die Aufgabe der eigenen experimentellen Arbeit bestand darin, das Vorkommen der bisher am häufigsten aus dem Erdboden isolierten Dermatophytenarten *Keratinomyces ajelloi* Vanbreuseghem 1952, *Trichophyton terrestre* Durie und Frey 1957, *Mikrosporum gypseum* (Bodin), Guiart et Grigoraki 1928 und *Mikrosporum cookei* Ajello 1959 in West-Berlin zu untersuchen.

I. Material und Methodik

Unsere Untersuchungen erstreckten sich auf das gesamte Stadtgebiet West-Berlins. Sie umfaßten dichtbesiedelte Wohnbezirke und unbewohnte Forstanlagen sowie Proben aus den Gewächshäusern des Botanischen Gartens und Blumentopferde verschiedener Privatwohnungen. Einbezogen wurde auch das Gelände des Berliner Zoologischen Gartens.

Im Oktober 1965 sammelten wir 250 Erdproben oberflächlicher Bodenschichten, wobei sich die Entnahmestellen unregelmäßig auf öffentliche Straßen und Wege, Baustellen, Sport-, Spiel- und Rastplätze einschließlich Liegewiesen, auf den Ufersand verschiedener Seen, Waldboden, Böden von Parkanlagen und Privatgärten, Komposterde einzelner Gärtnereibetriebe und Schmutz aus Tiergehegen verteilten (Tab. 1).

Vergleichsweise führten wir noch 35 österreichische Erdproben mit, die - allerdings zu anderem Zweck - in sterilen Kölbchen gesammelt und vor ihrer Verwendung in unserem Versuch zwei Jahre lang steril, trocken und luftdicht verschlossen bei Zimmertemperatur gelagert worden waren.

Tab. 1 : Anzahl und Herkunft der untersuchten Bodenproben.

Herkunft (Sammelbegriff)	Nähere Bezeichnung der Bodenart	Zahl der Proben
Straßen	Schmutz von Fahrdämmen und Bürgersteigen	52
Wege	Erde von öffentlichen Park- und Wald- sowie privaten Wegen	64
Baustellen	Erde und Schutt	3
Sport-, Spiel und Rastplätze	Schmutz und sandige Erde	25
Seeufer	Sand	10
Wald	Boden	9
Öffentl. Park- und priv. Gartenanlagen	Erde von Beeten und Rasenflächen	26
Kompost	Laub- und Dungtorfkompost sowie Moos- und Mistbeeterde	9
Gewächshäuser	Erde	12
Blumentöpfe	Erde	25
Tiergehege	Schmutz u. sandige Erde	15
Gesamtzahl:		250

Die in sterilen Petrischalen gesammelten Bodenproben wurden mit sterilem, destilliertem Wasser angefeuchtet und anschließend nach der Haarködermethode Vanbreuseghem's untersucht. Wir verwendeten dazu autoklaviertes, tierisches und menschliches Haar, das mit steriler Pinzette auf die Oberfläche jeder mit Boden etwa zur Hälfte angefüllten Petrischale gelegt wurde, und benutzten Büschel fünf verschiedener Haarsorten, d. h. jede Petrischale wurde gleichzeitig mit

Frauenhaar, Fellhaar von Meerschweinchen, Schweineborsten, Pferd-
männen- oder -Schwanzhaar sowie Hühnerfedern beschickt. Nachdem
die so vorbereiteten Glasschalen mit Leukoplast verschlossen und ihr
Inhalt durch leichte Schüttelbewegung vermischt worden war, wurden
sie während der folgenden 22 Tage in einem Metallschrank bei Zim-
mertemperatur ($18-22^{\circ}\text{C}$) aufbewahrt.

Abb. 1 :

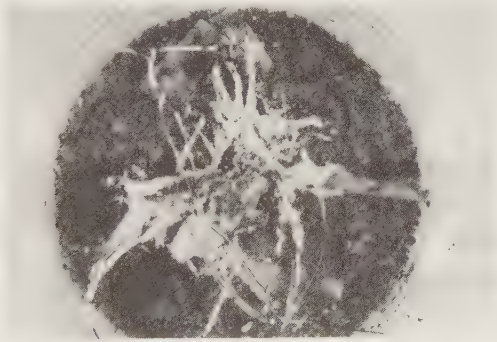
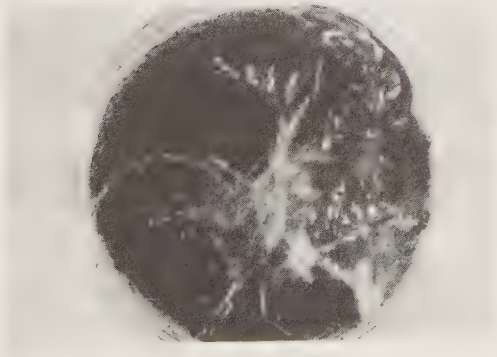


Abb. 2 :



In der 3. bis 8. Woche erfolgte die Abimpfung der Originalerdkultur (Abb. 1 und 2) auf Testagar nach Kimmig⁺) mit Zusatz von Cycloheximid (Actidion), Penicillin und Streptomycin, wodurch bekanntlich Bakterien- und Schimmelpilzwachstum stark zurückgedrängt und gehemmt werden kann (Georg, 30, Fegeler, 23, Adam und Steitz, 1, Götz und Hertlein, 32). In ersten orientierenden Versuchsreihen wurde bei 150 Bodenproben so verfahren, daß das gesamte pilzverdächtige Haar mit einer sterilen Pinzette entnommen und auf den Agar gelegt wurde. Die restliche Zahl verarbeiteten wir jedoch - wegen massiven Bakterienwachstums in der ersten Versuchsreihe - so, daß lediglich für Pilzwachstum verdächtige Haarstellen mit einer ausgeglühten Platinöse angestoßen und auf Nährboden überimpft wurden.

Außer Testagar nach Kimmig benutzten wir im 2. Arbeitsgang - zum Fraktionieren zweifelhafter Pilzkulturen und Anlegen von Riesenkolonien - Glucose-Agar nach Sabouraud⁺⁺⁾ und Actidion-Fertigagar der Fa. Oxoid/London mit entsprechendem Antibiotikazusatz.

+) Zusammensetzung "Testagar nach Kimmig"

Rp : Glucose	10,0
Pepton (Merck)	5,0
NaCl	5,0
Glyzerin	5,0
Stand. II Nähr-	
bouillon (Merck)	15,0
Fadenagar	25,0
Aqua dest.	ad 1000,0
ph 6,5 - 6,8	

auf 1000 ml :

40000 E Penicillin G Hoechst
20000 E Streptomycin Hoechst
0,5 g Actidion

++) Zusammensetzung "Glucose-Agar mod. nach Sabouraud"

Rp : Glucose	30,0
Pepton "Witte"	10,0
Agar-Agar	18,0
reines, nicht destilliertes	
Wasser	ad 1000,0

Zur Identifizierung der isolierten Dermatophyten wurden außerdem mikroskopische Zupfpräparate sowie Objektträgerkulturen nach der Agarblockmethode angefertigt.

Technik a) Objektträger-Zupfpräparat: Ein Objektträger wird mit einem Tropfen Lactophenolblau beschickt, den man mit überimpftem Pilzmyzel vermischt und mit einem Glas abdeckt; b) Objektträger-Kulturen: In einer sterilen Petrischale befindet sich ein steriler Glas-haken, auf welchem ein steriler Objektträger liegt. Dieser trägt ein ausgestanztes, steriles Agarblöckchen der Größe 1,5 x 1,0 cm, welches an seinen vier Seitenflächen mit entsprechendem Pilzmaterial beimpft wird. (Die Oberfläche bleibt frei!). Nach Abdecken des Agars mit einem Deckglas und Befeuchtung des Schalenbodens mit etwa 3 ml sterilem Aqua dest. erfolgt Bebrütung der geschlossenen Petrischale bei 37°C für ca. 8 bis 10 Tage. Vor der weiteren Verarbeitung werden die Pilzkulturen durch leichtes Abheben des Schalendeckels etwa 4 Stunden lang bei Zimmertemperatur getrocknet. Die zweifache Präparatherstellung erfolgt von Objektträger und Deckglas - da beide von Pilzmyzel bewachsen sind - nachdem der Agarblock mit einem sterilen Spatel entfernt wurde. Zur besseren Fixierung können die pilzbe-wachsenen Glasflächen mit 80 - 90 %igem Alkohol kurz abgespült werden. Die Färbung wird mit einem Tropfen Lactophenolblau vorgenom-men und das Deckglas beider Präparate mit Isoliergrund (Fa. Keller & Co., Fellbach b. Stuttgart) oder farblosem Nagellack abgedichtet.

II. Beschreibung der Ergebnisse

1) Allgemeine Verbreitung bodenbewohnender Dermatophyten in West-Berlin

Erwartungsgemäß konnte das Vorkommen der bisher am häufigsten isolierten Dermatophyten, *Keratinomyces ajelloi*, *Trichophyton terrestre*, *Mikrosporum cookei* und *Mikrosporum gypseum*, auch für

West-Berlin bestätigt werden. 182 = 72,8 % der insgesamt 250 Bodenproben waren dermatophytenhaltig und nur 68 Proben (27,2 %) dermatophyten-"negativ". Verschiedene Pilze wurden gemeinsam an einem Fundort nachgewiesen, was durch die folgende Tabelle veranschaulicht werden soll (Tab. 2).

Tab. 2 : Vorkommen bodenbewohnender Dermatophyten in West-Berlin

Häufigkeit	Zahl	in Prozent der Gesamtproben (250)
Einfach-Vorkommen	130	52,0 %
Zweifach-Vorkommen	44	17,6 %
Dreifach-Vorkommen	7	2,8 %
Vierfach-Vorkommen	1	0,4 %
Dermatophytenhaltige Proben	182	72,8 %

Auffällig war jedoch, daß sich die Häufigkeit der beiden Dermatophytenarten "Keratinomyces ajelloi" und "Trichophyton terrestre" von den bisherigen Ergebnissen der Bodenmykologie in Deutschland unterschied.

Unsere Beobachtungen zeigten, daß Trichophyton terrestre - entgegen den Feststellungen in Hamburg (56), Dresden (10) und Ost-Berlin (13) - die erste Stelle in der Reihenfolge der Dermatophytenverbreitung einnimmt (42,8 % der Gesamtzahl der Proben bzw. 58,7 % der dermatophytenhaltigen Proben). Erst mit einem Prozentsatz von 37,2 % bzw. 51,0 % folgt Keratinomyces ajelloi, der in den Arbeiten von Meinhof u. Mitarb., Blaschke-Hellmessen und Böhme (56, 10, 13)

den größten Anteil der Dermatophyten darstellt. Schließlich konnten wir auch die selteneren Arten *Mikrosporum cookei* 9,6 % (13,1 %) und *Mikrosporum gypseum* 7,6 % (10,4 %) anzüchten (Tab. 3).

Tab. 3 : Art und Häufigkeit bodenbewohnender Dermatophyten in West-Berlin

Gesamtzahl d. Bodenproben	Stammzahl in Prozent der Gesamtproben							
	Tr. terr.	%	K. aj.	%	M. c.	%	M. gy.	%
250	107	42,8	93	37,2	24	9,6	19	7,6
Gesamtzahl dermatoph. - posit. Proben	Stammzahl in Prozent der dermatoph. -pos. Proben							
	Tr. terr.	%	K. aj.	%	M. c.	%	M. gy.	%
182	107	58,7	93	51,0	24	13,1	19	10,4

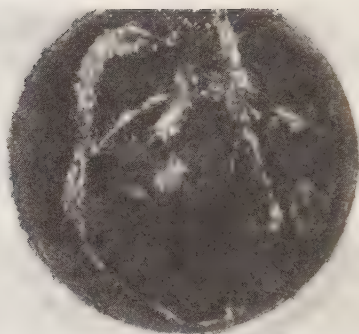
Außer den imperfekten Formen ließen sich in den Haar-Erdkulturen auch die perfekten Fruchtformen "*Arthroderma quadrificum* und *A. uncinatum*, *Nannizzia cajetani* und *N. incurvata*" nachweisen.

Zahlenmäßig am häufigsten (58 mal) fand sich das perfekte Stadium von *Trichophyton terrestre*, *A. quadrificum* (Abb. 2). Seltener beobachteten wir *Arthroderma uncinatum* (Abb. 3), den sexuellen Fruchtkörper von *Keratinomyces ajelloi* (17 mal) und nur vereinzelt *Nannizzia cajetani* (2 mal) und *N. incurvata* (1 mal), die perfekten Formen von *Mikrosporum cookei* und *Mikrosporum gypseum*.

2) Beziehungen zwischen dem speziellen Standort und der einzelnen Dermatophytenart

Die Verteilung der Dermatophytenflora auf die Böden verschiedener

Abb. 3 :



Herkunftsgruppen (vergl. dazu Tab. 1) wird in Tabelle 4 zum Ausdruck gebracht.

Tab. 4 :

Herkunft d. Bodenproben	Gesamtzahl	Dermatophytenart in Prozent der Gesamtprobenzahl der Herkunftsgruppe							
		Tr. terr.	%	K. aj.	%	M. c.	%	M. gy.	%
Straßen	52	24	46,1	26	50,0	7	13,4	3	5,7
Wege	64	25	39,0	22	34,3	9	14,0	2	3,1
Baustellen	3	1	33,3 ⁺	1	33,3	0	-	0	-
Sport-, Spiel- u. Rastplätze	25	8	32,0	10	40,0	1	4,0	1	4,0
Seeufer	10	3	30,0	1	10,0	0	-	0	-
Wald	9	1	11,1	1	11,1	5	55,5	1	11,1
Öffl. Park-u. priv. Gartenanl.	26	11	42,3	18	69,2	2	7,6	4	15,3
Kompostplätze	9	7	77,7 ⁺	2	22,2	0	-	0	-
Gewächshäuser	12	8	66,6 ⁺	3	25,0	0	-	1	8,3
Blumentöpfe	25	9	36,0	5	20,0	0	-	6	24,0
Tiergehege	15	10	66,6	4	26,6	0	-	1	6,6
Gesamtzahl d. Bodenproben	250	107	42,8	93	37,2	24	9,6	19	7,6

⁺) vgl. S. 17, Anm.

Danach ist Trichophyton terrestre mit 77,7 % bzw. 66,6 % in Kompost- und Gewächshauserde, im Gegensatz zu diesen "reicheren" Böden aber auch mit 66,6 % in sandigem Schmutz aus Tiergehegen am häufigsten vertreten. Mit 46,1 % und 39,0 % stellen die Herkunftsgruppen "Straßen und Wege" einen weiteren hohen Prozentsatz. Wird der zahlenmäßig nur geringe Anteil der Proben "Kompost- und Gewächshauserde" berücksichtigt, so könnte in Übereinstimmung mit Böhme (13) angenommen werden, Trichophyton terrestre bevorzuge vor allem "ärmere und unbearbeitete" Böden. Dagegen sprechen jedoch unsere Beobachtungen mit Blumentopferde, die zu 36,0 % positiv ist, sowie mit Erdproben, welche öffentlichen Park- und privaten Gartenanlagen entnommen wurden (42,3 %).

Auch Keratinomyces ajelloi ist - prozentual gesehen - in "gepflegter" Erde häufiger anzutreffen als auf der "Straße" (Garten- und Parkanlagen 69,2 %, Straßen 50,0 %, Wege 34,3 %). Im übrigen bestehen jedoch - wie bereits Böhme feststellte (13) - keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Gruppen, was sich durch einen Vergleich der Standorte "Tiergehege - Gewächshäuser" (26,0 und 25,0 %) sowie "Waldboden - Ufersand" (11,1 % und 10,0 %) auch für unsere Untersuchungen bestätigen läßt.

Das Verteilungsbild des Dermatophyten Mikrosporum cookei zeigt zwar für "Waldboden" die prozentual größte Ausbreitung, trotzdem fehlt dieser Pilzart die ausgesprochene Tendenz zu qualitativ reichhaltigen Böden, wie sie für Mikrosporum gypseum charakteristisch ist und bereits beschrieben wurde (Szathmáry, 86, Böhme, 13). Am häufigsten konnten wir Mikrosporum gypseum aus Blumentopferde isolieren (24,0 %), in geringerer Zahl aus Proben von Park- und Gartenanlagen (15,3 %), seltener auch aus Wald- und Gewächshausböden (11,1 % und 8,3 %).

In Ergänzung zu Tabelle 4 soll die folgende Übersicht den prozentualen Anteil der einzelnen Dermatophytenart in bezug auf die Gesamtzahl der dermatophyten-"positiver" Proben verschiedener Herkunft darstellen.

Tab. 5 :

Herkunft	dermat.- "posit." Proben	Tr.terr. Stamm- zahl	%	K.aj. Stamm- zahl	%	M.c. Stamm- zahl	%	M.gy. Stamm- zahl	%
Straßen	45	24	53,3	26	57,7	7	15,5	3	6,6
Wege	45	25	55,5	22	48,8	9	20,0	2	4,4
Baustel- len	2	1	50,0 ⁺⁾	1	50,0	0	-	0	-
Sport-, Spiel- u. Rastplätze	16	8	50,0	10	62,5	1	6,2	1	6,2
Seeufer	3	3	100,0 ⁺⁾	1	33,3	0	-	0	-
Wald	5	1	20,0	1	20,0	5	100,0 ⁺⁾	1	20,0
Park-u. Garten- anlagen	24	11	45,8	18	75,0	2	8,3	4	16,6
Kompost- plätze	7	7	100,0 ⁺⁾	2	28,5	0	-	0	-
Gewächs- häuser	9	8	88,8 ⁺⁾	3	33,3	0	-	1	11,1
Blumen- töpfe	14	9	64,2	5	35,7	0	-	6	42,8
Tierge- hege	12	10	83,3 ⁺⁾	4	33,3	0	-	1	8,3
Gesamt- zahl	182	107		93		24		19	

+) Anm.: Die prozentuale Berechnung wurde in dieser Weise durchge-
führt, um vergleichbare Werte mit ähnlichen Statistiken zu
erhalten.

3) Kombination verschiedener Dermatophyten

In überwiegender Zahl kamen die isolierten Pilzstämme einzeln vor, andererseits konnte jedoch das Vorhandensein von 2, 3 und sogar 4 Dermatophyten in einer Erdprobe beobachtet werden. Die höchste Kombinationsrate zeigten *Trichophyton terrestre* und *Keratinomyces ajelloi*. Art und Zahl der verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten werden in der folgenden Tabelle veranschaulicht.

Tab. 6 : Allein- und Mehrfachvorkommen isolierter Dermatophytenstämme in Bodenproben West-Berlins

Alleinvorkommen		Mehrfach-Vorkommen					
	Zahl	2 Stämme	Zahl	3 Stämme	Zahl	4 Stämme	Zahl
<i>Trichophyton terrestre</i> (Tr. t.)	64	Tr. t. u. K. aj.	27	Tr. t., K. aj. u. M. gy.	7	Tr. t., K. aj. M. c. u. M. gy.	1
		Tr. t. u. M. c.	4				
<i>Keratinomyces ajelloi</i> (K. aj.)	50	Tr. t. u. M. gy.	4	Tr. t., K. aj. u. M. c.	0		
<i>Mikrosporum cookei</i> (M. c.)	11	K. aj. u. M. c.	7				
		K. aj. u. M. gy.	1				
<i>Mikrosporum gypseum</i> (M. gy.)	5	M. c. u. M. gy.	1				

4) Morphologie und Pathogenität der isolierten Dermatophyten

Trichophyton terrestre (Durie und Frey, 1957) war - wie bereits angeführt - der in West-Berlin am weitesten verbreitete Dermatophyt. Morphologisch zeigten die isolierten Stämme ein unterschiedliches Bild.

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Blaschke-Hellmessen (10) und Böhme (13) war auch bei unseren Untersuchungen neben der "granulär-flaumigen" eine "noduläre" Variante der Wuchsform isolierbar (Abb. 4 und 5).

Abb. 4 :

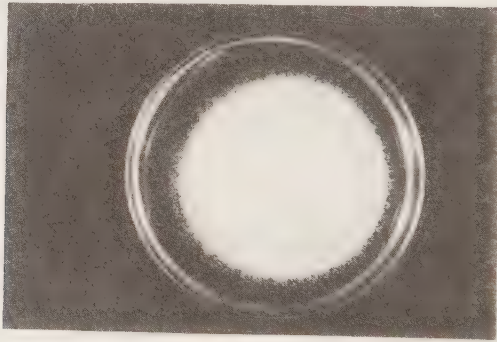
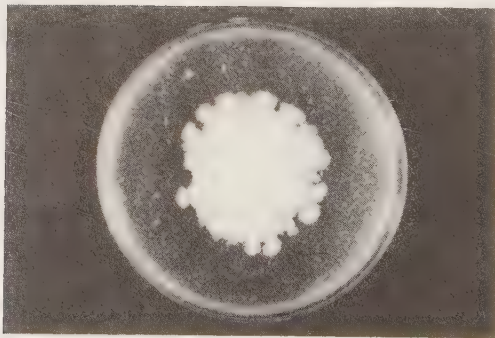


Abb. 5 :



Nach Blaschke-Hellmessen (10) hat "die üppigwachsende flaumig-granuläre Form eine weiße Oberfläche bei fast farbloser Kolonieunterseite. Das spärliche Myzel der nodulären Variante ist durch grobe Granula gekennzeichnet, die sich mikroskopisch als knotige Komplexe aus dicken, kurzen und gebogenen Hyphen erweisen (Abb. 6).

Abb. 6 :

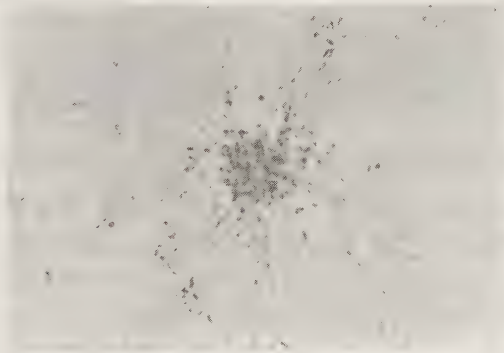
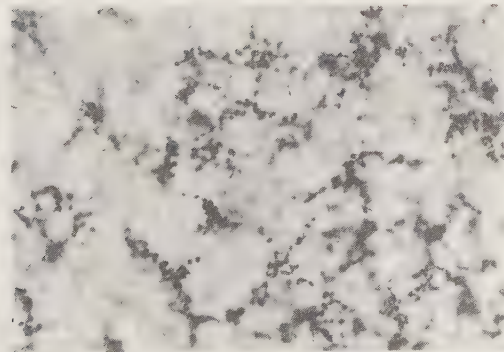


Abb. 7 :



Die Kulturoberseite ist gelblich getönt und der Kolonierand bizarr ausgefranst." Mikro- und Makrokonidien sowie ihre Übergangsstadien waren bei der Mehrzahl unserer Stämme vorhanden (Abb. 7), außerdem ließen sich aus den Originalerdkulturen wiederholt Perithezien gewinnen (vergl. Abb. 2).

Trichophyton terrestre wurde 1957 von Durie und Frey (19) erstmalig isoliert und beschrieben. Trotz mehrfacher späterer Nachweise in den verschiedensten Ländern der Erde konnte seine parasitäre Lebensform jedoch bisher nicht bestätigt werden. Das perfekte Stadium wurde erstmals von Rieth u. a. (56, 82) beobachtet, von Dawson und Gentles (18) 1961 als "*Arthroderma quadrificum*" bezeichnet.

Für *Keratinomyces ajelloi* (Vanbreuseghem, 1952), "einen im Habitusbild besonders variablen Dermatophyten" (zit. bei Rieth, 69) ergaben sich auch bei uns makroskopisch deutliche Unterschiede, die sich vor allem in einer wechselnden hellgelben bis zartbraunen Färbung der Kolonieoberseite äußerten sowie im Vorhandensein oder Fehlen des schwarzroten Pigments auf der Unterseite (Abb. 8, 9).

Abb. 8 :

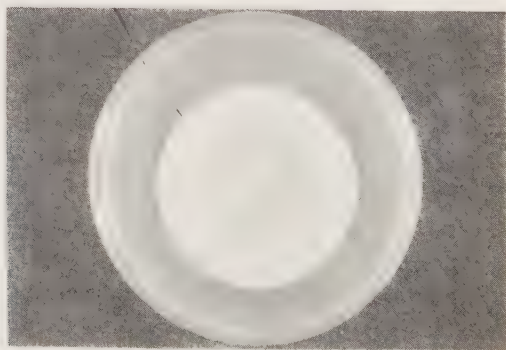
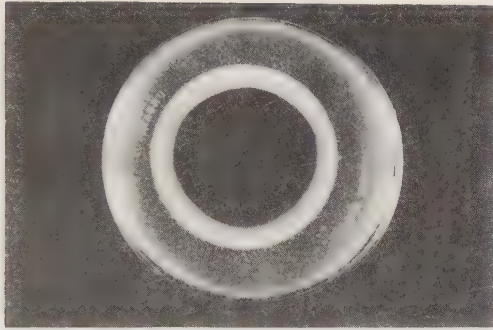
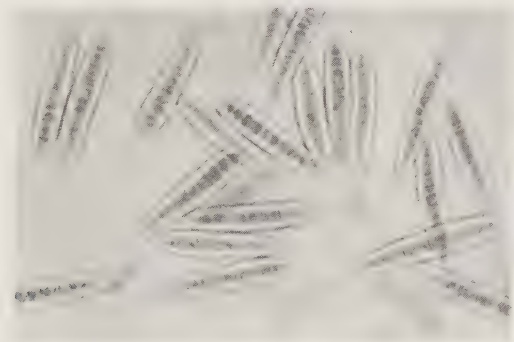


Abb. 9 :



Einige Stämme zeigten die bereits bekannte konzentrische Ringbildung (vergl. Abb. 8), für die man ätiologisch noch keine genauere Erklärung hat. Besonders schlanke und lange Makrokonidien, wie sie bereits von Böhme (13) erwähnt wurden, waren in unserem Versuch vor allem bei der hellpigmentierten Variante des Dermatophyten zu finden (Abb. 10).

Abb. 10 :



Keratinomyces ajelloi wurde 1952 von Vanbreuseghem (90) als Zufallsbefund bei seinen ersten Experimenten mit der Haarködermethode entdeckt. Die saprophytäre Lebensform im Erdboden konnte an vielen Orten bestätigt werden. Im Gegensatz zu *Trichophyton terrestre* wurde *Keratinomyces ajelloi* jedoch ebenso als Parasit bekannt (Rieth und El-Fiki, Evolceanu und Alteraş, Lit.bei Meinhof, 56, Ehrmann und Turner, 20), weswegen er bei den fakultativ pathogenen Bodenpilzen einzuordnen ist.

Dasselbe gilt für die Dermatophytenart *Mikrosporum gypseum* (Bodin) Guiart et Grigoraki, 1928 (42, Ajello, 2), deren perfekte Form nach Stockdale (84) "*Nannizzia incurvata*" genannt wird.

Infektionen mit *Mikrosporum gypseum* infolge Kontakt mit Erde wurden in der Literatur mehrfach beschrieben: "Rieth (1956) bei einer Blumenbinderin und einer Schrebergärtnerin; Langer (1955) bei einer Studentin, die ihr Praktikum im Botanischen Garten absolvierte; Heidenbluth (1962) bei einer Gärtnerin; Whittle (1954) bei Beschäftigten in einer Nelkengärtnerei; Alsop und Prior (1961) - ebenfalls in England - bei Arbeitern eines Gurken-Gewächshauses und Sonck und Lundell (1962) bei einem finnischen Landarbeiter" (zit. bei Kaben und Moldenhauer, 47). Weitere Krankheitsfälle in Deutschland wurden dargestellt von Frühwald und Nazarenus (27), Schönborn (77), Blandin (8), Kaben und Moldenhauer (47), Meinhof (55) sowie Böhme (14), Gemeinhardt und Bensch (29).

Mikrosporum gypseum wurde 1953 erstmals von Ajello (2) und Gordon (34) aus dem Erdboden isoliert. Spätere Nachweise, besonders auch die Untersuchungen Szathmáry's (86) in Ungarn ergaben, daß dieser Pilz an organischen Stoffen reichhaltige Böden bevorzugt.

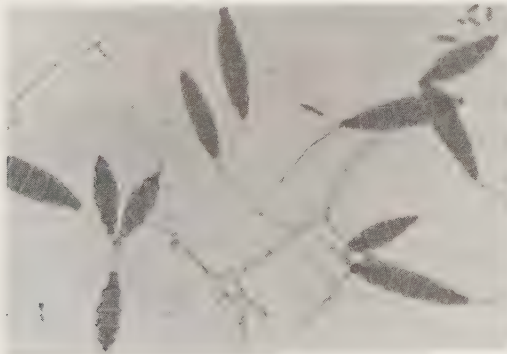
Der Myzelrasen unserer Stämme war entweder gelbbraun, fein-granuliert und asteroid verzweigt (Abb. 11) oder grob-flaumig und locker, dabei von einer rosé-braunen Farbtonung.

Abb. 11 :



Neben zahlreichen Mikrokonidien fanden sich spindelförmige, rauh- und dünnwandige Makrokonidien (Abb. 12).

Abb. 12 :



Die sexuelle Fruchtform "*Nannizzia incurvata*" ließ sich nur in einem Fall und zwar aus der Originalerkultur "Waldboden" gewinnen.

Mikrosporium cookei (Ajello, 1959) ist als Saprophyt im Boden weit verbreitet und bei seiner Anzucht durch die intensiv-rote Pigmentbildung auf der Kolonieunterseite sowie dick- und rauhwandige Makrokonidien auffallend gekennzeichnet (Abb. 13 bis 15).

Abb. 13 :

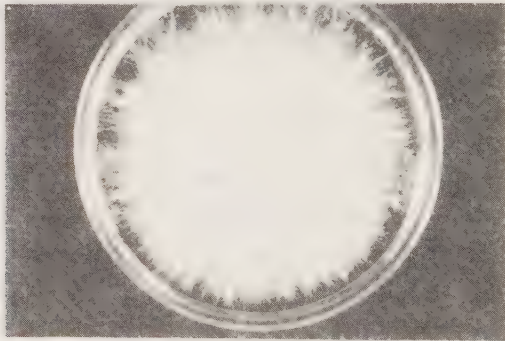


Abb. 14 :

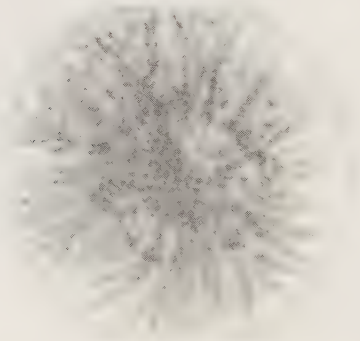


Abb. 15 :



Die pfefferfarbene Kolonieoberseite ist fein-granuliert, flach mit zentralem Knopf und nicht selten asteroid-wachsendem Rand (vergl. Abb. 13). Mikrokonidien sind reichlich vorhanden.

Außer auf Sabouraud-Glucose-Agar konnte die Fähigkeit zur Pigmentbildung unserer Stämme auf Actidion-Fertigagar (Oxoid/London) besonders deutlich dargestellt werden (vergl. Abb. 14). In Übereinstimmung mit Böhme (13) möchten wir in diesem Zusammenhang über die Isolierung von drei pigmentlosen Pilzen berichten, denen die übrigen mikromorphologischen Merkmale des *Mikrosporum cookei* jedoch nicht fehlten. Die perfekte Form "*Nannizzia cajetani*" konnte zweimal bestätigt werden - auf dem Haar-Erdmilieu eines Zooweges und dem einer Parkanlage.

Eine pathogene Wirkung von *Mikrosporum cookei*, das in seiner imperfekten und perfekten Form von Ajello (3) systematisch beschrieben wurde, ließ sich erst spät erkennen. Rdzanek (62), Stepanischtschewa und Malkina (83) konnten eine experimentelle Mykose beim Menschen und beim Meerschweinchen erzeugen (zit. bei Evolveanu und Alteras, 22). Durch die Arbeiten von Schick (73, 74) wurden die parasitären Eigen-

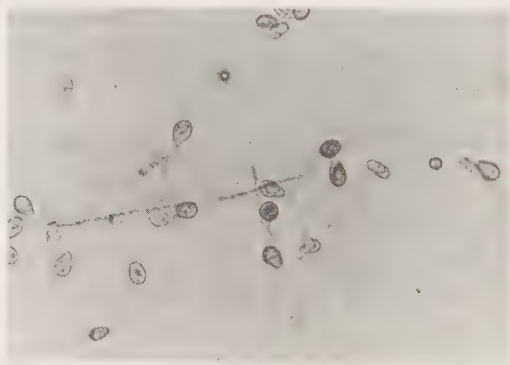
schaften des *Mikrosporium cookei* erneut in den Vordergrund gestellt.

5) Über das Vorkommen anderer keratinophiler Pilze und Schimmelpilzwachstum

Neben diesen "klassischen" Bodenzpilzen konnte eine Reihe anderer Fungi imperfecti und Ascomyceten aus unseren Erdproben isoliert werden. Als Zufallsbefund gewertet und deshalb statistisch nicht vollständig erfaßt, wurden auch die keratinophil wirksamen Pilze "*Ctenomyces serratus* Eidam, *Chrysosporium keratinophilum* (Frey) Carmichael, *Trichophyton indicum* Randhawa und Sandhu und *Trichophyton evolceanui* Randhawa und Sandhu", mit deren Vorkommen sich Böhme (17, 15) in Ost-Berlin eingehend beschäftigte. In diesem Zusammenhang soll erwähnt werden, daß beide Pilze - *Tr. indicum* und *Tr. evolceanui* - von A. K. Garg (28) wieder aus der Gattung *Trichophyton* herausgenommen und in die Gattung *Chrysosporium* eingeordnet wurden, wie es der ursprünglichen Auffassung von Evolceanu und Alteraş entsprach.

Auffälligerweise war *Chrysosporium keratinophilum* auch aus unseren österreichischen Bodenproben, in welchen Dermatophyten völlig fehlten, siebenmal (= 20,0 % der Gesamtzahl 35) anzüchtbar (Abb. 16).

Abb. 16 :



Unter den Schimmelpilzen fanden sich Arten von Absidia, Acrostalagmus, Aleurisma und Aspergillus, Cephalosporium und Cladosporium, Geotrichum, Gliocladium und Gliomastix, Fusarium und Mucor, Penicillium, Scopulariopsis, Sepedonium, Stysanus, Tilachlidium und Trichoderma, Verticillium sowie Gymnoascaceen.⁺⁾

Das Vorkommen der Gattung Scopulariopsis, Aleurisma, Cephalosporium, Aspergillus und Gymnoascus verdient insofern eine gewisse Beachtung, als die Erreger natur dieser Pilze für humane Dermatosen bereits diskutiert wurde (Blandin, 9, Hoffmann, 44, Fegeler, 25).

⁺⁾ Anm.: Für die wertvolle Hilfe bei der Bestimmung der Schimmelpilze möchte ich an dieser Stelle Herrn Dr. med. H. W. Ackermann (vorm. Institut f. Hygiene u. Mediz. Mikrobiologie der FU Berlin, jetzt Département de Microbiologie, Faculté de Médecine, Université Laval, Québec, P.Q., Canada) danken.

C Diskussion der Untersuchungsergebnisse

In den Bodenproben West-Berlins ließen sich die bekanntesten menschenpathogenen Dermatophyten, *Trichophyton mentagrophytes* und *Trichophyton rubrum*, nicht nachweisen.

Erwartungsgemäß waren die sogenannten geophilen Arten "*Trichophyton terrestre*, *Keratinomyces ajelloi*, *Mikrosporum cookei* und *Mikrosporum gypseum*" jedoch in einem hohen Prozentsatz vorhanden.

Ein Vergleich unserer Ergebnisse mit den Untersuchungen aus Hamburg (Meinhof u. a. 1960), Dresden (Blaschke-Hellmessen 1964) und Ost-Berlin (Boehme 1964) zeigt bei nur geringen Unterschieden der allgemeinen Dermatophytenbesiedlung (Tab. 7) eine unterschiedliche Verteilung der vier Dermatophytenarten, wobei West-Berlin mit dem häufigeren Vorkommen von *Trichophyton terrestre*^{+) v}öllig aus dem Rahmen fällt und die "relativ" seltene Isolierung von *Keratinomyces ajelloi* in auffälligem Gegensatz - besonders zu den Ergebnissen von Boehme in Ost-Berlin steht (Tab. 8). Hierfür mögen neben der fehlenden Einheitlichkeit des Materials Einflüsse der Bodenbeschaffenheit sowie eine entsprechende Mikroflora und -fauna verantwortlich sein. Wie bereits Boehme (13) anführt, haben "pilzgeographische Untersuchungen wegen qualitativer und quantitativer Unterschiede des Bodens daher nur eine beschränkte allgemeine Gültigkeit".

+) vgl. Anm. S. 30

Tab. 7 : Dermatophyten-Vorkommen in Bodenproben aus Hamburg, Dresden, Ost- und West-Berlin

	Hamburg	Dresden	Ost-Berlin	West-Berlin
Gesamtproben	75	140	500	250
Dermatophy- tenhaltige Proben	88,0%	83,6%	80,8%	72,8%

Tab. 8 : Anzahl der isolierten Pilzstämmen (in Prozent der Gesamtprobenzahl) im Stadtgebiet von Hamburg, Dresden, Ost- und West-Berlin

Dermatophytenart	Tr. terrestre	K. ajelloi	M. cookei	M. gypseum
<u>in:</u>				
Hamburg	17,3	78,7	-	-
Dresden	17,9	72,9	17,1	8,6
Ost-Berlin	25,6	71,8	10,0	8,0
West-Berlin	42,8 ⁺	37,2	9,6	7,6

Überraschend ist die Ähnlichkeit der prozentualen Verteilung von *Trichophyton terrestre* in den Bodenproben von Ungarn und West-Berlin. Szathmáry (86) konnte diesen Dermatophyten sogar zu 53,0 % *Keratinomyces ajelloi* aber nur zu 9,5 % aus 325 Erdproben isolieren.

Das Vorkommen der beiden Arten "*Mikrosporum*" zeigt in Ost- und West-Berlin eine gewisse Übereinstimmung (10,0 bzw. 8,0 %; 9,6 bzw.

⁺) Anm.: Diese Abweichung ist im χ^2 -Test von Pearson signifikant mit 0,1 %.

7,6 %), liegt in Dresden nur für *Mikrosporum cookei* deutlich höher (17,1 bzw. 8,6 %) und ist für Hamburg bisher noch nicht bewiesen (Tab. 8). Wie bereits erwähnt, hat die Qualität des Bodens für den Pilz "*Mikrosporum gypseum*" besondere Bedeutung.

Bodenzusammensetzung und -keratingehalt scheinen nach den bisherigen experimentellen Ergebnissen auch für die allgemeine Dermatophyten-Verbreitung und -Befallsdichte eine große Rolle zu spielen (v. Malinckrodt-Haupt, 53, Ziegler u. Böhme, 98). Insofern ist der relativ hohe Dermatophytengehalt in den Erdproben der Großstädte teilweise erklärt. Andererseits enttäuscht der bisher seltene Nachweis der häufigsten Erreger humaner Dermatomykosen. Schließt man sich jedoch der neuen Entwicklungssystematik Balabanoffs (6) an, wonach die geophilen Dermatophyten ("Facies saprophytica") als phylogenetische Grundformen der parasitären Arten ("Facies parasitica") gedeutet werden, so wäre mit dem Nachweis keratinophiler Bodenpilze die Frage nach dem natürlichen Reservoir der Hautpilze endgültig geklärt.

D Zusammenfassung

Nach einem orientierenden Überblick über die Ursachen der zunehmenden Verbreitung von Dermatomykosen wird über gezielte Fragestellung und bisherige Ergebnisse der bodenmykologischen Forschung berichtet.

Es folgt die Darstellung der eigenen experimentellen Arbeit, deren Aufgabe darin bestand, das Vorkommen saprophytischer Dermatophyten in Bodenproben West-Berlins zu untersuchen.

Von insgesamt 250 Erdproben, welche oberflächlichen Bodenschichten

verschiedener Herkunft entnommen und unter Verwendung der Haarködermethode Vanbreuseghems überprüft wurden, erwiesen sich 72,8% als dermatophytenhaltig. Bei der Isolierung der bekannten geophilen Arten "*Trichophyton terrestre*, *Keratinomyces ajelloi*, *Mikrosporum cookei* und *Mikrosporum gypseum*" zeigten sich überraschende Unterschiede zu den Untersuchungsergebnissen aus Hamburg, Dresden und Ost-Berlin. *Trichophyton terrestre* war in West-Berlin häufiger verbreitet als die Dermatophytenart *Keratinomyces ajelloi* (58,7 bzw. 51,0 %). *Mikrosporum cookei* und *Mikrosporum gypseum* ließen sich noch seltener und bevorzugt aus reichhaltigen Böden anzüchten (13,1 und 10,4 %).

Neben einem überwiegenden Einzelnachweis war das kombinierte Vorkommen verschiedener Pilzstämme in einer Erdprobe zu beobachten. Als Zufallsbefund konnte schließlich das Wachstum anderer keratophilener Pilze bestätigt werden, während die Isolierung der bekanntesten menschenpathogenen Dermatophyten, *Trichophyton mentagrophytes* und *Trichophyton rubrum*, auch aus den Bodenproben West-Berlins nicht gelang.

E

Bildkommentar

Abb. 1, 2 und 3: Originalkultur (Haarködermethode nach Vanbreuseghem), 6 Wochen alt, Myzel und Cleistothecien, perfekte Formen (Abb. 2 und 3), von *Trichophyton terrestre* (Abb. 1 und 2) und *Keratinomyces ajelloi* (Abb. 3).

Abb. 4 und 5: *Trichophyton terrestre* (imperfekte Form), Reinkultur auf Testagar nach Kimmig, 3 Wochen alt; granulierte (Abb. 4) und noduläre (Abb. 5) Variante der Wuchsform.

Abb. 6: *Trichophyton terrestre*, Objektträgermikrokultur, Pilzmyzel mit knotigen Komplexen auf Kimmig-Agar.

Abb. 7: *Trichophyton terrestre*, Objektträgermikrokultur, Myzel mit Mikro- und Makrokonidien sowie ihren Übergangsstadien auf Kimmig-Agar.

Abb. 8 und 9: *Keratinomyces ajelloi* (imperfekte Form), Reinkultur auf Testagar nach Kimmig, 3 Wochen alt; Kolonieoberseite mit konzentrischer Ringbildung (Abb. 8), schwarzrote Pigmentierung auf der Unterseite (Abb. 9).

Abb. 10: *Keratinomyces ajelloi*, Objektträgermikrokultur auf Kimmig-Agar, Pilzmyzel mit Makrokonidien.

Abb. 11: *Mikrosporum gypseum* (imperfekte Form), Reinkultur auf Actidion-Fertigagar (Oxoid/London), 3 Wochen alt, mit asteroid-verzweigtem Myzelrasen.

Abb. 12: *Mikrosporum gypseum*, Objektträgermikrokultur, Pilzmyzel mit Makrokonidien auf Kimmig-Agar.

Abb. 13 und 14: *Mikrosporium cookei* (imperfekte Form), Reinkultur auf Actidion-Fertigagar (Oxoid/London), 4 Wochen alt; pfefferfarbene, fein-granulierte Kolonieoberseite mit zentralem Knopf und asteroid wachsendem Rand (Abb. 13), rote Pigmentbildung auf der Unterseite (Abb. 14).

Abb. 15: *Mikrosporium cookei*, Objektträgermikrokultur, verzweigtes Pilzmyzel mit Makrokonidien auf Kimmig-Agar.

Abb. 16: *Chrysosporium keratinophilum*, Objektträgermikrokultur, Myzel mit bienenförmigen Aleurosporen auf Kimmig-Agar.

F

Literaturverzeichnis

1. Adam, W. und K. Steitz: Zur Wirkung von Cycloheximid auf Pilzkulturen: Zschr. Haut- Geschl. -Krk. 25 (1958): 153
2. Ajello, L.: The dermatophyte *Microsporum gypseum* as a saprophyte and parasite: J. invest. Dermat. 21 (1953): 157
3. Ajello, L.: A new *Microsporum* and its occurrence in soil and on animals: Mycologia 51 (1959): 69
4. Ajello, L.: *Histoplasma capsulatum* soil studies: Mykosen 3 (1960): 43
5. Balabanoff, V. Al.: Diagnostische Merkmale der Dermatophyten unter Berücksichtigung ihrer biologischen Differenzierung (Versuch einer systematischen Gruppierung): Zbl. Bakt. I Orig. 165 (1956): 251
6. Balabanoff, V. Al.: Systematik der Dermatophyten unter Berücksichtigung der Bodenarten mit geschlechtlicher Sporenbildung: Mykosen 6 (1963): 38
7. Beck, F.: Die Fußmykosen im fränkischen Raum mit Behandlungs- und Prophylaxe-Beiträgen: Zschr. Haut- Geschl. -Krk. 19 (1955): 15 und 41
8. Blandin, P. D.: *Tinea corporis*, verursacht durch *Microsporum gypseum*, einem in Deutschland seltenen Dermatophyten: Zschr. Haut- Geschl. -Krk. 33 (1962): 346
9. Blandin, P. D.: Vorkommen von Schimmelpilzen bei Hand- und Fußmykosen: Ersch. in "Grimmer, H. u. H. Rieth: Krankheiten durch Schimmelpilze bei Mensch und Tier. Berlin: Springer 1965."

10. Blaschke-Hellmessen, R.: Das Vorkommen keratinverwertender hautpathogener Pilze in Bodenproben einer Großstadt: Zschr. Haut-Geschl. -Krk. 36 (1964): 169
11. Blaschke-Hellmessen, R.: Über das Vorkommen von *Mikrosporum cookei* Ajello 1959 in Bodenproben Deutschlands: Mykosen 7 (1964): 31
12. Blaschke-Hellmessen, R.: Über das Vorkommen von fakultativ pathogenen Sproßpilzen in Bodenproben einer Großstadt und die Bedeutung des Erdbodens als Infektionsquelle für humane Sproßpilzmykosen: Arch. klin. exp. Dermat. 223 (1965): 400
13. Böhme, H.: Vorkommen und Verbreitung bodenbewohnender Dermatophyten in Berlin: Dermat. Wschr. 149 (1964): 185
14. Böhme, H.: Vorkommen von *Mikrosporum gypseum* als Erreger von Mykosen und als Bodensaprophyt in Berlin und seiner Umgebung: Dermat. Wschr. 151 (1965): 1279
15. Böhme, H.: *Ctenomyces serratus* Eidam in Bodenproben aus Berlin: Mykosen 8 (1965): 108
16. Böhme, H.: Über die Dermatophytenflora von Berlin (1955-1964): Dermat. Wschr. 152 (1966): 873
17. Böhme, H. und H. A. Koch: Nachweis von *Chrysosporium keratinophilum* (Frey) Carmichael, *Trichophyton evolvaceum* Randhawa u. Sandhu und *Trichophyton indicum* Randhawa u. Sandhu in Bodenproben aus Deutschland: Mykosen 8 (1965): 53
18. Dawson, Ch. O. and J. C. Gentles: The perfect states of *Keratinomyces ajelloi* Vanbreuseghem, *Trichophyton terrestre* Durie and Frey and *Mikrosporum nanum* Fuentes: *Sabouraudia* (Edinb.) 1(1961): 49

19. Durie, E. B. and D. Frey: A new species of Trichophyton from South Wales: Mycologia (N. Y.) 49 (1957): 401
20. Ehrmann, G. und J. Thurner: Human-Infektion mit Keratinomyces ajelloi: Mykosen 5 (1962): 63
21. Emmons, Ch. W.: zit. bei Böhme, H., 13
22. Evolceanu, R. und I. Alteraş: Über die pathogenen Eigenschaften einiger geophiler Dermatophyten, die in Bodenproben aus Rumänien festgestellt wurden: Mykosen 9 (1966): 155
23. Fegeler, F.: Cycloheximid-(Actidion)-Agar, ein Fortschritt in der Züchtung von Dermatophyten: Dermatologica (Basel) 113 (1956): 65
24. Fegeler, F.: Zur Pilzflora Westfalens: Zschr. Haut-Geschl. - Krkh. 25 (1958): 244
25. Fegeler, F.: Scopulariopsis und Cephalosporium als Erreger von Dermatomykosen: Ersch. in "Grimmer, H. und H. Rieth: Krankheiten durch Schimmelpilze bei Mensch und Tier. Berlin: Springer 1965."
26. Fichtenbaum, R.: Über Fußpilzinfektionen bei aktiven Schwimmsportlern und die Bedeutung der öffentlichen Badeanstalten für die Verbreitung der Dermatomykosen: Mykosen 9 (1966): 91
27. Frühwald, R. und G. Nazarenus: Untersuchung der Bevölkerung des ehemaligen Bezirkes Zwickau auf Dermatomykosen: Dermat. Wschr. 144 (1961): 1317
28. Garg, A. K.: Isolation of dermatophytes and other keratinophilic fungi from soils in India: Sabouraudia 4 (1966): 259
29. Gemeinhardt, H. und G. J. Bensch: Mikrosporum gypseum - Infektionen als Berufserkrankung bei Gärtnerinnen: Zschr. Haut-Geschl. - Krkh. 39 (1965): 273

30. Georg, L. K.: Use of a cycloheximide medium for isolation of dermatophytes from clinical materials: Arch. Dermat. Syph. (Chic.) 67 (1953): 355; Ref. in Zbl. Haut-Geschl.-Krk. 86 (1953/54): 262
31. Götz, H.: Klinische und experimentelle Untersuchungen über die Hautpilzkrankheiten im Gebiet von Hamburg 1948 - 1950: Arch. Dermat. 195 (1952): 1
32. Götz, H. und E. M. Hertlein: Förderung der Züchtung von Dermatophyten durch Cycloheximid-Kaliumtellurit-Selektivnährboden und Soforteinsaat des Untersuchungsmaterials: Dermat. Wschr. 139 (1959): 8
33. Götz, H. und M. Reichenberger: Seltene durch Trichophyton Schönleinii (Lebert) Langeron und Milochewitch (1930) und Mikrosporum canis Bodin (1902) bedingte Infektionen in Deutschland mit Bemerkungen zur Nomenklatur: Hautarzt 9(1958): 203
34. Gordon, M. A.: The occurrence of the dermatophyte Microsporum gypseum as a saprophyte in soil: J. invest. Dermat. 20 (1953): 201
35. Gordon, M. A., L. Ajello, L. K. Georg und L. D. Zeidberg: zit. bei Böhme, H., 13.
36. Grimmer, H.: Die Berliner Epidermophytien in den Jahren 1952 bis 1954. (Vergleich mit den epidemiologischen Verhältnissen von 1939 und einigen anderen deutschen und ausländischen Statistiken): Arch. Dermat. 198 (1954): 363
37. Grimmer, H.: Der Wandel der Epidemiologie der Epidermophytien in den Jahren 1952 bis 1956 in Berlin: Arch. klin. exp. Dermat. 203 (1956): 125

38. Grimmer, H.: Die Epidemiologie der Berliner Epidermophytien in den Jahren 1952 bis 1959: Zschr. Haut-Geschl.-Krk. 27 (1959): 33
39. Grin, E. J.: zit. bei Hejtmánková-Uhrová, N. und A. Hanelová, 43
40. Grin, E. J. und C. Ožegović: zit. bei Hejtmánková-Uhrová, N. und A. Hanelová, 43
41. Grube, D. und W. Schwartz: Beiträge zur Reservoirfrage von Dermatomyceten und zur Frage der Beziehungen zwischen Gymnoascaceen und Dermatomyceten: Mycopathol. et Mycol. Appl. 23 (1964): 1
42. Guiart, J. et L. Grigorakis: La classification botanique des champignons des teignes: Lyon méd. 141 (1928): 369; Ref. in Zbl. Haut-Geschl.-Krk. 27 (1928): 652
43. Hejtmánková-Uhrová, N. und A. Hanelová: Über die Destruktion der Dermatophyten im Boden: Mykosen 5 (1962): 91
44. Hoffmann, D. H.: Schimmelpilzinfektionen des Auges und der Orbita: Ersch. in "Grimmer, H. u. H. Rieth: Krankheiten durch Schimmelpilze bei Mensch und Tier. Berlin: Springer 1965."
45. Ito, K., H. Rieth, P. Hansen und A. Y. El-Fiki: Läuse als Überträger von Dermatomykosen bei Mäusen und ihre Vernichtung durch Gammexan (= Isomeres von Hexachlorcyclohexan): Bull. pharm. Res. Inst. (Osaka) 20 (1959): 23; Ref. in Zbl. Haut-Geschl.-Krk. 106 (1960): 27
46. Kaben, U. und G. Bohnenstengel: Beitrag zum Vorkommen von Mikrosporum canis in Deutschland: Mykosen 8 (1965): 120

47. Kaben, U. und E. Moldenhauer: Mikrosporie bei einer Gärtnerin
(Studie zum Pilznachweis in Tierdung):
Mykosen 6 (1963): 1
48. Kaden, R.: Waschdesinfektion von Bekleidungsstücken bei Dermatomykosen: Therapiewoche 12 (1962): 149
49. Kaffka, A. und H. Rieth: Laboratoriumstiere als Ursache einer Berufsdermatomykose und Maßnahmen zur Verhütung weiterer Pilzinfektionen: Zbl. Bakt. I Orig. 170 (1958): 319
50. Kaffka, A. und H. Rieth: Trichophyton mentagrophytes - Varianten bei Laboratoriumstieren: Zbl. Bakt. I Orig. 177 (1960): 96
51. Kappel, U.: Experimentelle Untersuchungen über die Desinfektionsmöglichkeiten von mit hautpathogenen Pilzstämmen infizierter Strumpfbekleidung aus Chemiefaserstoffen: Mykosen 3 (1960): 83
52. Kriester, Ch. und R. Kaden: Epidemiologische Untersuchungen der Dermatomykosen im Berliner Raum: Mykosen 10 (1967): 509
53. Mallinckrodt-Haupt, v. A.: Die Proteaseder pathogenen Hautpilze: Arch. Dermat. 154 (1928): 493
54. Mandels, G. R., W. H. Stahl und H. S. Levinson: zit bei Böhme, H., 13
55. Meinhof, W.: Endogene und exogene Faktoren der Entstehung von Mykrosporum gypseum - Infektionen : Hautarzt 15 (1964): 352
56. Meinhof, W., M. Thianprasit und H. Rieth: Nachweis, Isolierung und Identifizierung keratinverwertender hautpathogener Bodenpilze: Arch. klin. exp. Dermat. 212 (1960): 30
57. Memmesheimer, A.: Pilzerkrankungen und Berufskrankheiten: Hautarzt 2 (1951): 165

58. Müller, G. und R. Beyer: Über Wechselbeziehungen zwischen mikroskopischen Bodenpilzen und fungiphagen Bodentieren: Zbl. Bakt. II. Abt. 119 (1965): 133
59. Pfister, R.: Zur Pilzflora Oberbadens: Arch. Dermat. 193 (1951): 286
60. Pfister, R.: Über die Häufigkeit der Pilzerkrankungen in Südwestdeutschland. Ein Vergleich mit den epidemiologischen Verhältnissen in den Jahren 1931, 1935-37, 1947 - 54: Zschr. Haut-Geschl.-Krkh. 20 (1956): 259
61. Polemann, G.: Zur Häufigkeit von Fußmykosen bei Jugendlichen: Arch. klin. exp. Dermat. 201 (1955): 24
62. Rdzanek, I. und D. Weyman-Rzucidlo: zit. bei Evolceanui, R. und I. Alteras, 22
63. Rdzanek, I.: Die von Tier auf Menschen übertragbaren Dermatomykosen aus dem Krankengut der Dermatologischen Klinik der Medizinischen Akademie in Warschau: Mykosen 8 (1965): 115
64. Refai, M. und H. Rieth: Mikrosporidie bei 2 Tigern: Mykosen 8 (1965): 62
65. Rieth, H.: Pilzfressende Milben: Mykosen 5, 1 (1962), Mykologische Bildkartei IX, M, ty, 3
66. Rieth, H.: Insekten als Überträger von Pilzsporen: Mykosen 7, 4 (1964), Mykologische Bildkartei IX, In, flo, 2
67. Rieth, H.: Trichophyton mentagrophytes (Robin) Blanchard 1895: Mykosen 8, 2 (1965), Mykologische Bildkartei I, T, m, 3
68. Rieth, H.: Trichophyton mentagrophytes (Robin) Blanchard 1895: Mykosen 8,2(1965), Mykologische Bildkartei I, T, m, 4

69. Rieth, H.: Mykologischer Bildbericht 2 in Mykosen 8, 2 (1965)
70. Rieth, H.: Pilzfressende Milben: Mykosen 8, 4 (1965), Mykologische Bildkartei IX, M, ty, 4
71. Rieth, H., H. Koch und A. Y. El-Fiki: Zum Nachweis hautpathogener Pilze in Laboratoriums-Tierställen: Arch. klin. exp. Dermat. 209 (1959): 258
72. Sabouraud, R.: zit. bei Böhme, H., 13
73. Schick, G.: Mischinfektion durch Trichophyton verrucosum und Mikrosporum cookei beim Menschen: Mykosen 9 (1966): 165
74. Schick, G.: Drei positive Befunde von Mikrosporum cookei Ajello 1959 in Hautläsionen beim Menschen: Dermat. Wschr. 152 (1966): 177
75. Schirren, C., P. Hansen und H. Rieth: Bericht über eine Reihenuntersuchung der männlichen Betriebsangehörigen eines Gummi-Industrie-Betriebes auf Dermatomykosen der Füße: Berufsdermatosen 4 (1956): 59
76. Schirren, C., H. Rieth, J. C. Pingel und P. Hansen: Dermatophytenflora eines Industriebetriebes unter besonderer Berücksichtigung der Identifizierungsmethode für Dermatophyten: Arch. Hyg. (Berl.) 140 (1956): 423
77. Schönborn, Ch.: Die Wandlung der Pilzflora im Gebiet Leipzig: Dermat. Wschr. 144 (1961): 1165
78. Schönborn, Ch.: Tiermykosen vom humanmedizinischen Standpunkt: Dtsch. Ges.-wesen 17 (1962): 733
79. Schönborn, Ch.: Die Bedeutung antagonistischer Bodenorganismen für das Überleben von Dermatophyten im Erdboden: Zschr. Haut-Geschl.-Krk. 39 (1965): 280

80. Schönborn, Ch.: Untersuchungen über die Vitalität von Dermatophyten im Erdboden: Arch. klin. exp. Dermat. 224 (1966): 268
81. Schönfeld, J.: Mikrosporoseepidemien durch *Mikrosporum canis* in Südwestdeutschland: Zschr. Haut-Geschl.-Krkh. 27 (1959): 300
82. Schönfeld, J., H. Rieth und M. Thianprasit: Experimenteller Beitrag zur Dermatophytenflora des Ostseebadestrandes: Arch. klin. exp. Dermat. 212 (1960): 78
83. Stepanischtschewa, Z. G. und A. N. Malkina: zit. bei Evolceanu, R. und I. Alteraş, 22
84. Stockdale, Ph. M.: *Nannizzia incurvata* gen. nov., sp. nov., a perfect state of *Mikrosporum gypseum* (Bodin) Guiart et Grigorakis: Sabouraudia (Edinb.) 1 (1961): 41
85. Szathmáry, S.: zit. bei Böhme, H., 13
86. Szathmáry, S.: Vorkommen von *Ctenomyces trichophyticus*, einem der häufigsten Trichophytieerreger (*Herpes tonsurans*) in den Stoppelfeldern mit verschiedenen Erdböden: Mykosen 5 (1962): 37
87. Szathmáry, S.: Der Ursprung der autochthonen humanen Trichophytien landwirtschaftlicher Natur. I. Mitteilung (Infektionen durch Maisstengel): Mykosen 7 (1964): 123
88. Szathmáry, S.: Der Ursprung der autochthonen humanen Trichophytien landwirtschaftlicher Natur. II. Mitteilung (Ansteckungen durch Stroh): Mykosen 8 (1965): 23
89. Urban, H. J.: Die praktische Durchführung eines umfassenden Hautschutzplans in einem Werk der chemischen Industrie, unter besonderer Berücksichtigung der Dermatomykosen: Berufsdermatosen 3 (1955): 54

90. Vanbreuseghem, R.: Intérêt théorique et pratique d'un nouveau dermatophyte isolé du sol: *Keratinomyces ajelloi*: Bull. Acad. roy. belge Cl. Sci. 38 (1952): 1068; Ref. in Hdb. Haut-Geschl. - Krkh. Ergänzungswerk IV/3, Götz, H.: Pilzkrankheiten der Haut durch Dermatophyten.
91. Vanbreuseghem, R.: zit. bei Rieth, H., H. Koch und A. Y. El-Fiki, 71
92. Vanbreuseghem, R.: Le cycle biologique des dermatophytes et l'épidémiologie des dermatophytes: Arch. belg. Dermat. 8 (1952): 268; Ref. in Zbl. Haut- Geschl. - Krkh. 84 (1953): 293
93. Vanbreuseghem, R.: zit. bei Hejtmánková-Uhrová, N. und A. Hanelová, 43.
94. Vanbreuseghem, R. et M. van Brussel: Longévité et vitalité des dermatophytes cultivés sur milieux à base de terre: Ann. Soc. belge Méd. trop. 32 (1952): 169; Ref. in Zbl. Haut-Geschl. - Krkh. 85 (1953): 37
95. Vanbreuseghem, R. et M. van Brussel: Emploi et signification des cultures de dermatophytes sur terre et milieux à base de terre: Ann. Parasit. hum. comp. 27 (1952): 541; Ref. in Zbl. Haut-Geschl. - Krkh. 85 (1953): 286
96. Veltman, G., Th. Heymer und Tchou Chen-Shou: Vergleichende epidemiologische Untersuchungen an Dermatomykosen in den Städten Würzburg und Bonn und ihrer Einzugsgebiete, Teil 1 und 2: Mykosen 10 (1967): 63 und 123

97. Wilde, H.: Verbreitung, Bedeutung und Behandlung der Pilzinfektionen im Bergbau: Dermat. Studien 28 (1956): 235
98. Ziegler, H. und H. Böhme: Untersuchungen über den Stoffwechsel der Dermatomyceten: Mykosen 5 (1962): 1

Es ist mir eine angenehme Aufgabe, Herrn Professor Dr. med. B. Schmidt für die Überlassung des Themas zu danken.

Ebenso gilt mein Dank Herrn Dr. med. H. Rieth, Hamburg, für die gegebenen Anregungen und die Korrektur der Arbeit sowie Herrn Professor Dr. Dr. G. Fuchs, Berlin, für statistische Hinweise.

Besonderen Dank möchte ich noch Frau H. Creutz, Berlin für fleißige technische Mitarbeit, Frau M. Görlach, Berlin, für ihre Hilfe bei den Fotoarbeiten sowie Frau R. Kühn, Wiesbaden, aussprechen.

Lebenslauf

Geboren am 15.11.1932 in Schmottseifen (Niederschlesien) als Tochter des Kaufmanns Joseph Scholz und seiner Ehefrau Maria geb. Stelzer.

Nach vierjährigem Grundschul- und neunjährigem Oberschulbesuch (Hauptschule Löwenberg, Pädagogium Bad Sachsa, neusprachliches Mädchengymnasium Eschweiler) im Februar 1954 Reifeprüfung in Eschweiler. Hochschulstudium (zunächst Englisch, Französisch, später Medizin) vom Sommersemester 1954 bis zum Wintersemester 1961/62 an den Universitäten Bonn, Freiburg, Münster, Berlin (FU). Medizinisches Staatsexamen im April 1962 (Münster), ärztliche Approbation im Oktober 1964. 1965 Beginn einer Facharztausbildung (Laboratoriumsdiagnostik); seither je 15 Monate Bakteriologie/Serologie (MUA I, Institut für Hygiene und Mediz. Mikrobiologie der FU Berlin), Innere Medizin (LVA Hessen und Rheinprovinz), Klinische Chemie (RVK Berlin). Zur Zeit im Zentrallaboratorium des Städt. Rudolf-Virchow-Krankenhauses, Berlin 65, als Assistenzärztin tätig.

Ruth Matthießen geb. Scholz

